



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application)

Applicant: Sugimura et al.)

Serial No.)

Filed: June 26, 2001)

For: LIQUID CRYSTAL)
DISPLAY DEVICE)
MANUFACTURING)
METHOD AND ...)

Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on June 26, 2001.

Express Label No.: EL846221433US

Signature: [Signature]

*3/ Priority
Paper
G. Stony
8-2-01*

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2000-333642, filed October 31, 2000.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By

Patrick G. Burns
Reg. No. 29,367

June 26, 2001
300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, IL 60606
(312) 360-0080
Customer Number: 24978

1508.65651
312360 0080

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年10月31日

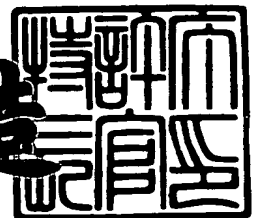
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-333642

出 願 人
Applicant(s): 富士通株式会社

2001年 3月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3017692

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000778

【提出日】 平成12年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法及び液晶表示装置の製造装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 杉村 宏幸

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 湯原 泰二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 村田 聡

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 中山 徳道

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 井上 弘康

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091672

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡本 啓三

【電話番号】 03-3663-2663

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013701

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704683

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法及び液晶表示装置の製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板の第 1 面上で表示領域の周縁に沿ってシール材を形成する工程と、

液晶が入れられたシリンジの下部に取り付けられた給液針の先端から、前記基板の前記第 1 面に向けて液晶を吐出する工程と、

前記液晶の吐出最中又は吐出後に前記給液針の表面に付着している前記液晶を外部の力によって前記基板に滴下させる工程と
を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】 前記外部の力は、前記給液針に気体を吹き付けることによって発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】 前記外部の力は、前記基板を帯電させて前記基板との静電気により発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】 基板の第 1 面上で表示領域の周縁に沿ってシール材を形成する工程と、

液晶が入れられたシリンジの下部に取り付けられた給液針の先端から、該給液針の表面に最終的に液晶が残らない吐出速度で前記基板の前記第 1 面に向けて前記液晶を規定量で一気に吐出する工程と、

前記シリンジの内部に前記規定量の液晶を供給する工程と
を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】 基板を載置する載置台と、
前記載置台の上方に配置され且つ液晶が入れられるシリンジと、
前記シリンジの下部に取り付けられて前記液晶を吐出する給液針と、
前記給液針の周囲に配置されて前記給液針へ気体を吹き出す給気手段と
を有することを特徴とする液晶表示装置の製造装置。

【請求項 6】 基板を載置する載置台と、
前記載置台の上方に配置され且つ液晶が入れられるシリンジと、
前記シリンジの内部に挿入され且つ移動されるピストンと、

前記シリンジの下部に取り付けられて前記液晶を吐出する給液針と、
前記シリンジの内部に規定量の液晶を供給する液晶定量供給手段と
を有することを特徴とする液晶表示装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置の製造方法及び液晶表示装置の製造装置に関し、より詳しくは、シリンジからの吐出によって液晶を基板に供給する工程を有する液晶表示装置の製造方法と、液晶表示装置の製造に使用される装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は、画素電極、薄膜トランジスタ（TFT）等を有するTFT基板と、対向電極、カラーフィルタ等を有する対向基板を貼り合わせ、TFT基板と対向基板の間に液晶を封入した構造を有している。

TFT基板と対向基板の間に液晶を封入する方法としては、真空注入法や滴下法などが採用されている。

【0003】

真空注入法は、一部に液晶導入口を有する枠状のシール材を挟んで2枚の基板を貼り合わせて空のセルを形成し、液晶導入口を通して基板間を真空状態にした後に、空セルの内外の気圧の差を利用して液晶を基板間に導入する方法である。

滴下法は、TFT基板のうち枠状にシール材が塗布された領域の内側に液晶を滴下した後に、真空雰囲気中でTFT基板と対向基板を貼り合わせてセルを形成する方法である。

【0004】

滴下法は、真空注入法に比べて、枠状のシール材の液晶導入口を封入する手間や液晶導入口周辺の洗浄の手間がかからないといった利点がある。滴下法に使用される液晶供給用のシリンジとして、例えばエア方式、チューピング方式、プランジャ方式などがあり、液晶のような低粘度液剤の吐出では、それらの方式のうちのいずれかが採用される。

【 0 0 0 5 】

低粘度剤を微量且つ高精度で吐出させる場合には、一般にプランジャ方式が採用されている。プランジャ方式には容積計量型、モータ駆動型等がある。

プランジャ方式に使用されるシリンジは図 1 (a) に示すような構造を有し、液晶 100 を入れたシリンジ 101 内でプランジャ 102 を移動することによりシリンジ 101 下端の針 103 から液晶を基板 104 に向けて吐出させるといった操作がなされる。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、液晶表示装置では、適正な表示を得るために液晶量を高精度に封入するという要求がある。

しかし、針 103 から吐出される液晶 100 が微量な場合には、図 1 (b) に示すように液晶 100 の吐出時又は吐出後に液晶 100 が針 103 の先端に付着することがある。

【 0 0 0 7 】

針の先端に液晶が付着して残ると、セルへの液晶の供給量の精度が低下して表示に障害が発生する。

液晶が目標量よりも少なくなるとセル内に真空の気泡が混入し、また液晶が目標量よりも多くなるとセル厚に異常をきたす。液晶の液晶表示セルへの供給量が目標値よりも少なくなると液晶の無い部分が画像上で線として現れる。また、液晶の量が目標値よりも多くなると液晶表示セルが部分的に膨らんで画像表示の劣化を招く。液晶が目標量よりも多くなる場合として、例えば、 n (n ; 自然数) 枚目の基板への液晶の供給を終えた際に針に付着した液晶が、 $n + 1$ 枚目の基板に落下する場合がある。

【 0 0 0 8 】

針の先端での液晶付着は、図 1 (a) に示した装置を使用する場合に、液晶の吐出速度を上げることによって無くすることができるが、そのような条件では吐出精度が低くなるといった不都合がある。

本発明の目的は、基板への液晶供給量を高精度にすることができる液晶表示装

置の製造方法及び液晶表示装置の製造装置を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記した課題は、給液針から液晶を基板に供給した後に、給液針の表面に付着した液晶を外部からの力で落下させるようにしている。外部からの力として、液晶針に気体を吹き付けたり、又は基板を帯電させて静電力を用いる方法がある。給液針の表面に付着した液晶を吹き落とす場合には、気体を吹き付ける給気手段を給液針の周囲に配置する構造を採用する。

【 0 0 1 0 】

これにより、給液針に付着した液晶を外部からの力によって落下させて基板に供給することにより、液晶は基板上で高精度の量で供給されることになり、液晶表示装置の表示が良好になる。

また、上記した課題は、シリンジから吐出した液晶と同じ規定量の液晶を外部からシリンジ内に補給することにより、給液針への液晶の押圧力を一定にし、さらに液晶がシリンジの給液針の表面に残らないような速度で液晶を給液針から吐出するようにしている。

【 0 0 1 1 】

これにより、液晶は給液針の表面に残らず、しかも、シリンジ内では同じ量の液晶の吐出が開始されることになって液晶の吐出条件のバラツキが抑制される。これにより、液晶表示装置内での液晶量の誤差が従来よりも小さくなり、液晶表示装置の表示不良が低減される。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

(第 1 の実施の形態)

図 2 は、本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置の製造に使用される液晶供給装置を示す構成図である。

【 0 0 1 3 】

図 2 において、液晶供給用のシリンジ 1 の下端には、シリンジ 1 内の液晶 L を

第1の基板10に滴下するための中空の給液針3が取り付けられている。そのシリンジ1の内部には、駆動源4に接続されたプランジャ5が挿入され、プランジャ5の下降によって液晶Lを給液針3の先端から押し出すようになっている。プランジャ5は、駆動源4によって機械的に上下動される。

【0014】

シリンジ1の下方には、第1の基板10を載置する載置台6が移動可能に配置されている。また、シリンジ1は、載置台6と給液針3の間隔が例えば10～20mmとなるような高さにあって横方向に移動可能に配置されている。

また、シリンジ1の給液針3の周囲には、給液針3の外周表面や吐出端に向けて気体（例えば空気）を吹き付ける給気針8を有する給気手段7が配置されている。給気針8は、給液針4の周りにほぼ等間隔で少なくとも2本配置される。給液針8は、その表面がテフロンコーティングされたものを使用してもよい。

【0015】

給気手段7による給気針8からの気体の吹き出し速度と吹き出しのタイミング、およびシリンジ1からの液晶Lの吐出量と吐出速度は、それぞれ制御回路9によって制御される。

シリンジ1として、例えば武蔵エンジニアリング製の商品名SMPIIIのデジタル制御プランジャ方式ディスペンサを使用し、また、給気手段7として例えば武蔵エンジニアリング製の商品名Σ8000のエア方式ディスペンサを使用する。

【0016】

次に、上記した液晶供給装置を使用して液晶表示パネルに液晶を供給する方法を説明する。

まず、図3(a)に示すように、薄膜トランジスタ(TFT)、画素電極、配線、スペーサ等が形成された第1の基板(TFT基板)10を用意する。そして、第1の基板10のうちのTFTが形成された面の表示領域の周縁に沿って紫外線硬化型のシール材11を塗布する。第1の基板10としては、例えばガラス、石英等の透明基板が用いられる。1枚の基板が複数の表示パネル用の場合、1枚の基板には複数の表示領域が存在する。なお、シール材11には、光照射により硬

化する光開始剤が含まれる。

【 0 0 1 7 】

続いて、第 1 の基板 1 0 を載置台 6 の上に載せた状態で、シリンジ 1 内のプランジャ 5 を例えば速さ 2 mm/sec 以下で連続して下降させると、給液針 3 の先端では図 4 (a) に示すように液晶 L が突出して滴状となる。その滴は徐々に大きくなり、ついには図 4 (b) に示すように自重によって第 1 の基板 1 0 上に落下する。液晶 L の落下の最中でも給液針 3 の先端にはシリンジ 1 から液晶 L が連続して送られてくるのでその先端には再び液晶 L の滴が形成されることになる。

【 0 0 1 8 】

このように給液針 3 の先端では、滴の形成と滴の落下が繰り返されることになる。

液晶 L の滴下と滴下の間には、載置台 6 とシリンジ 1 の少なくとも一方を移動して第 1 の基板 1 0 上での吐出位置を変える。従って、複数箇所に液晶 L が供給された第 1 の基板 1 0 の上面は図 3 (b) に示すような状態になる。

【 0 0 1 9 】

そして、第 1 の基板 1 0 の最終吐出位置での液晶 L の滴下が終えた時点でプランジャ 5 の移動は停止され、シリンジ 1 から給液針 3 には液晶が送られてこなくなる。そして、給液針 3 の先端近傍の表面には、図 4 (c) に示すように液晶 L が付着して残ることがある。

給液針 3 の表面に付着した液晶 L は、第 1 の基板 1 0 上での液晶 L の総量を目標量より少なくする原因となったり、或いは、別の第 1 の基板 1 0 上での液晶 L の総量を目標量より多くする原因となる。

【 0 0 2 0 】

そこで、第 1 の基板 1 0 上での液晶供給量の誤差を無くし又は小さくするために、プランジャ 5 を停止した後に、図 5 (a) に示すように、給気針 8 から給液針 3 に空気又はその他の気体を吹き付けることにより、図 5 (b), (c) に示すように給液針 3 の表面に残された液晶 L を斜め上方から第 1 の基板 1 0 に向けて強制的に吹き飛ばす。給気針 8 から出す空気の風圧は、0. 5 ～ 2. 0 kgf/cm² の範囲で、その空気を 0. 5 秒程度吹き出すことが好ましい。また、給気針 8 は、給液

針 3 に対して 3 0 度程度傾けるように配置する。

【 0 0 2 1 】

これにより、シリンジ 1 から給液針 3 に送られた液晶 L の量と、実際に給液針 3 から第 1 の基板 1 0 に吐出された液晶 L の量との誤差が無くなるか、或いは従来よりも小さくなる。

第 1 の基板 1 0 への液晶 L の供給を終えた後に、図 6 (a) に示すように、対向電極、カラーフィルター等が形成された透明な第 2 の基板（対向基板） 1 2 を用意する。そして、第 1 及び第 2 の基板 1 0, 1 2 を減圧雰囲気において、図 6 (b) に示すように、第 1 の基板 1 0 と第 2 の基板 1 2 をシール材 1 1 を介して貼り合わせて液晶表示セルを作製する。第 2 の基板 1 2 は対向電極の形成面を第 1 の基板 1 0 に対向させる。これにより、第 1 の基板 1 0 と第 2 の基板 1 2 の間で液晶 L が挟まれる。

【 0 0 2 2 】

さらに、紫外線照射によりシール材 1 1 を硬化させ、これにより第 1 の基板 1 0 と第 2 の基板 1 2 が固定される。

そして、減圧雰囲気から大気中に取り出された第 1 の基板 1 0 と第 2 の基板 1 2 の間の液晶 L は、大気による基板 1 0, 1 2 間の押圧力によって均一に広がることになる。

【 0 0 2 3 】

なお、給気針 8 から給液針 3 への気体の吹き出しのタイミングは、給液針 3 から液晶 L の吐出中に開始してよいし、プランジャ 5 の移動を停止する直前から開始してもよい。

給液針 3 の先端近傍に残った液晶を吹き飛ばした場合と吹き飛ばさなかった場合の第 1 の基板 1 0 への液晶の供給量を調べたところ、表 1 と表 2 のような結果が得られた。

【 0 0 2 4 】

表 1 は、給液針 3 に付着した液晶を吹き飛ばさなかった従来方法による液晶の塗布量を示し、表 2 は、給液針 3 に付着した液晶を吹き飛ばした本発明の実施形態による液晶の塗布量を示している。

表 1 と表 2 の各サンプル（基板）においては、それぞれ 0. 1 0 0 cc の液晶を供給するように駆動源 4 によるプランジャ 3 の移動量を決定している。また、表 1、表 2 の実験では、液晶を 1 ショットでサンプルに供給している。なお、液晶の比重は、ほぼ 1 である。

【 0 0 2 5 】

【表 1】

(吹き飛ばしなし)

サンプル数	塗布量 (mg)
1	99.6
2	98.5
3	100.7
4	98.7
5	99.5
6	99.4
7	99.2
8	98.8
9	99.5
10	99.6
最小	98.5
最大	100.7
平均	99.35
標準偏差 σ	0.620484

条件 ニードル 27G テフロンコーティング
 シリンジ容量 5 cc
 基板上塗布量 0.100 cc
 ショット数 1

【 0 0 2 6 】

【表 2】

(吹き飛ばしあり)

サンプル数	塗布量 (mg)
1	99.9
2	99.6
3	99.9
4	100.1
5	100.1
6	99.6
7	99.8
8	99.6
9	100.1
10	99.8
最小	99.6
最大	100.1
平均	99.85
標準偏差 σ	0.206828

条件 ニードル 27G テフロンコーティング
 シリンジ容量 5 cc
 基板上塗布量 0.100 cc
 ショット数 1

【0027】

表 1 によれば、給液針 3 に付着した液晶を吹き飛ばさなかった結果、サンプル上の液晶供給量の最大値と最小値の差が 2.2 mg、平均値が 99.35 mg、標準偏差が 0.620484 mg となった。

これに対して、表 2 によれば、給液針 3 に付着した液晶をサンプルに向けて吹き飛ばした結果、サンプル上の液晶供給量の最大値と最小値の差が 0.5 mg、平均値が 99.85 mg、標準偏差が 0.206828 mg となり、各サンプルの液

晶供給量の誤差は従来に比べて極めて小さくなった。

【0028】

ところで、上記した液晶は、給液針3の先端から液晶滴の自重、プランジャ5による押圧力、外部からの気体の吹き出しによって第1の基板10上に落下するようにしている。その他に、液晶の落下のために外部から作用させる力として、図2で符号13に示す帯電器により第1の基板10を帯電させることにより液晶滴との間に静電力を発生させてもよい。これにより、給液針3の表面の液晶Lを静電気によって基板10に引き寄せるようにする。

【0029】

なお、上記したプランジャ5の下降動作は、連続的でなく間欠的であってもよい。

(第2の実施の形態)

図2に示した液晶供給装置は、プランジャ方式のシリンジを用いているが、図7に示すようなエア方式のシリンジ15を用いてもよく、このエア方式の場合でも給液針の周囲に給気針8を配置してもよい。エア方式のシリンジ15では、シリンジ15に入れられた液晶Lを上から空気圧で加圧することによって、シリンジ15先端の給液針17から液晶が滴下される。

【0030】

エア方式のプランジャでは、同じ空気圧をシリンジ15内に加えても、基板10上に吐出された液晶の総量は表3に示すようにシリンジ15内の液の残量によってバラツキが生じる。表3では、1枚目のサンプルへの液晶供給開始時点でのシリンジ15内の液晶の量を15gとした場合と、7gとした場合と、2.5gとした場合を示している。なお、表3では、比重が液晶と同じ純水を使用し、1塗布回数(1サンプル)当たり30ショットとして液供給の目標量を100gとした。

【0031】

【表 3】

塗布回数	シリンジ内液剤初期容量（シリンジ内初期水位）		
	12g（高）	7g（中）	2.5g（小）
	塗布量(mg)	塗布量(mg)	塗布量(mg)
1	93.7	88	82.2
2	93.3	87.1	82.2
3	94	86.8	82.2
4	93.5	86.6	82.4
5	92.5	85.9	81.4
6	92.9	86.1	82.6
7	92.6	86.8	82.4
8	92.4	85.8	82.3
9	92.4	86.8	82.1
10	92.6	85.6	81.8
11	92.4	85.7	82.4
12	92.1	85.5	82.3
13	92.4	85.2	82.2
14	92	85.4	82.3
15	92	84.9	82
16	92.1	85	82.1
17	92.3	84.5	81
18	92.7	84.7	81
19	92.2	85	80.6
20	91.3	84.6	81.6
最小	91.3	84.5	80.6
最大	94	88	82.6
平均	92.57	85.5	81.955
標準偏差 σ	0.644082	0.955868	0.551052

条件 ニードル 28G（金属）
 1ショットの吐出時間 30ms
 吐出圧 1.0kg/cm²（元圧量2.5kg/cm²）
 液剤 純水
 ショット数 30

【0032】

従って、液晶の供給量の精度を高めるためには、図2に示したプランジャ式の
 シリンジ1を用いる方が好ましい。ただし、エア式のシリンジ15であっても、

空気圧を調整して液晶の供給量を高精度で保つことは可能であり、給液針 1 7 に付着した液晶の吹き飛ばしは、液晶供給量の精度をさらに高くするためには有効である。

【 0 0 3 3 】

エアー式のシリンジ 1 5 においては、基板 1 0 への液晶 L の供給量の誤差を少なくするためにできるだけシリンジ 1 5 内での液晶の位置を同じにして基板 1 0 に液晶を供給することが好ましい。次に、各基板への液晶の供給時点で、シリンジ 1 5 内の液晶量を一定にする装置について説明する。

図 8 (a) ～ (c) は、図 7 とは異なるエアー式のシリンジを示している。

【 0 0 3 4 】

図 8 (a) ～ (c) に示したシリンジ 2 1 では、その側面に液晶導入口 2 2 が形成され、その液晶導入口 2 2 には液晶補給源 2 3 が液晶導入管 2 4 を介して接続されている。液晶補給源 2 3 として、例えばプランジャ式シリンジのような高精度吐出方式ディスペンサを使用する。また、シリンジ 2 1 の中には空気圧によって下方に押圧されるピストン 2 5 が挿入され、さらにシリンジ 2 1 の下端には給液針 2 6 が接続されている。

【 0 0 3 5 】

図 8 (a) は、1 枚の第 1 の基板 1 0 への液晶 L の供給を終えた状態を示している。この状態では、ピストン 2 5 が液晶導入口 2 2 よりも上の位置にある。

次に、図 8 (b) に示すように、シリンジ 2 1 内のピストン 2 5 を持ち上げるとともに、液晶供給源 2 3 から液晶導入管 2 4 、液晶導入口 2 2 を通して液晶 L をシリンジ 2 1 内に補充する。この場合、シリンジ 2 1 内の圧力が変化しないように液晶供給源 2 3 からの液晶 L の導入速度とピストン 2 5 の上昇速度を調整する。また、液晶供給源 2 3 からの液晶 L のシリンジ 2 1 への導入量は、1 枚の基板当たりに供給する液晶の規定量と等しくする。

【 0 0 3 6 】

次に、図 8 (c) に示すように、空気圧によってピストン 2 5 を規定量だけ一気に押し下げて給液針 2 6 から第 1 の基板 1 0 に向けて液晶を吐出し、給液針 2 6 の外表面に液晶が付着して残らないようにする。第 1 の基板 1 0 に液晶を供給し

た後は、図 8 (a) に示すような状態となる。

そのようなエア式シリンジを使用する場合に、例えば 1 5 インチパネル上で 4 8 カ所、4 8 ショットであり、液晶総量を 2 5 0 m g とし、また、2 3 インチパネル上で 1 2 8 ショットで液晶総量を 6 5 0 m g とする。

【 0 0 3 7 】

以上のように、図 8 (a) 、図 8 (b) 、図 8 (c) の動作を繰り返すことにより、第 1 の基板 1 0 に液晶 L を供給する毎にピストン 2 5 の下のシリンジ 2 2 内は常に同じ液量となるので、液晶 L の供給量の目標値に対する誤差はさらに小さくなり、高精度定量液晶突出が実現される。

その後、第 1 の基板 1 0 と第 2 の基板 1 2 を貼り合わせるが、その工程は第 1 実施形態と同じであるので省略する。なお、図 8 に示したシリンジとして、図 2 に示したプランジャ式を採用してもよい。

【 0 0 3 8 】

なお、上記した 2 つの実施形態では、第 1 の基板 1 0 にシール材 1 1 を塗布しさらに液晶を供給するようにしているが、第 2 の基板 1 2 にシール材を塗布しさらにその上に液晶を供給してもよい。

(付記 1) 第 1 の基板の第 1 面上で表示領域の周縁に沿ってシール材を形成する工程と、

液晶が入れられたシリンジの下部に取り付けられた給液針の先端から、前記第 1 の基板の前記第 1 面に向けて液晶を吐出する工程と、

前記液晶の吐出最中又は吐出後に前記給液針の表面に付着している前記液晶を外部の力によって前記第 1 の基板に滴下させる工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

(付記 2) 前記外部の力は、前記給液針に気体を吹き付けることによって発生させることを特徴とする付記 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

(付記 3) 前記給液針の表面から液晶を吹き着ける方法は、前記給液針の周辺に配置された給気針の先端から前記給液針の前記表面に向けて気体を吹き出す方法であることを特徴とする付記 2 に記載の液晶表示装置の製造方法。

（付記 4）前記外部の力は、前記基板を帯電させて前記基板との静電気により発生させることを特徴とする付記 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

（付記 5）前記シリンジ内の前記液晶は、機械的に押圧されるプランジャによって前記給液針に押し出されるか、エア圧力によって前記給液針に押し出されることを特徴とする付記 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

（付記 6）第 1 の基板の第 1 面上で表示領域の周縁に沿ってシール材を形成する工程と、

液晶が入れられたシリンジの下部に取り付けられた給液針の先端から、該給液針の表面に最終的に液晶が残らない吐出速度で前記第 1 の基板の前記第 1 面に向けて前記液晶を規定量で一気に吐出する工程と、

前記シリンジの内部に前記規定量の液晶を供給する工程と
を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

（付記 7）基板を載置する載置台と、

前記載置台の上方に配置され且つ液晶が入れられるシリンジと、

前記シリンジの下部に取り付けられて前記液晶を吐出する給液針と、

前記給液針の周囲に配置されて前記給液針へ気体を吹き出す給気手段と
を有することを特徴とする液晶表示装置の製造装置。

（付記 8）前記給気手段は前記給液針に向けた吹き出し口を有する給気針を有し、該給気針は少なくとも 2 本有することを特徴とする付記 7 に記載の液晶表示装置の製造装置。

（付記 9）前記シリンジは、機械的又はエア圧力によって前記給液針の先端から前記液晶を吐出する構造を有することを特徴とする付記 7 に記載の液晶表示装置の製造装置。

（付記 10）前記シリンジと前記載置台は、相対的に移動可能に配置されることを特徴とする付記 7 に記載の液晶表示装置の製造装置。

（付記 11）基板を載置する載置台と、

前記載置台の上方に配置され且つ液晶が入れられるシリンジと、

前記シリンジの内部に移動可能に挿入されるピストンと、

前記シリンジの下部に取り付けられて前記液晶を吐出する給液針と、

前記シリンジの内部に規定量の液晶を供給する液晶定量供給手段とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造装置。

(付記 1 2) 前記ピストンは、空気圧によって押圧されることを特徴とする付記 1 1 に記載の液晶表示装置の製造装置。

(付記 1 3) 前記液晶定量供給手段は、プランジャ式シリンジであることを特徴とする付記 1 1 に記載の液晶表示装置の製造装置。

【 0 0 3 9 】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、給液針から液晶を基板に供給した後に、給液針の表面に付着した液晶を外部からの力で落下させるようにしたので、液晶を基板上で高精度の量で供給することができる。

また、シリンジから吐出した液晶と同じ量の液晶を外部からシリンジ内に補給することにより、給液針への液晶の押圧力を一定にし、さらに液晶がシリンジの給液針の表面に残らないような速度で液晶を給液針から一気に吐出するようにしたので、液晶は給液針の表面に残らず、しかも、シリンジ内では同じ条件で液晶の吐出が開始されることになって液晶の吐出条件のバラツキを抑制できる。

【 0 0 4 0 】

以上により、液晶表示装置内での液晶量の誤差が従来よりも小さくし、液晶表示装置の表示不良を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 (a) は、従来の液晶供給装置を示す側面図、図 1 (b) は、液晶供給装置から液晶を吐出した後の給液針を示す側面図である。

【図 2】

図 2 は、本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置の製造に用いられる液晶供給装置を示す図である。

【図 3】

図 3 (a) は、本発明の第 1 実施形態において液晶が供給される対象となる第 1 の基板を示す平面図、図 3 (b) は、第 1 の基板に液晶が供給された状態を示す平

面図である。

【図 4】

図 4 (a) ～(c) は、図 2 に示した液晶供給装置による液晶の基板への供給工程を示す図（その 1）である。

【図 5】

図 5 (a) ～(c) は、図 2 に示した液晶供給装置による液晶の基板への供給工程を示す図（その 2）である。

【図 6】

図 6 (a), (b) は、本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置を構成する基板の貼り合わせ工程を示す斜視図である。

【図 7】

図 7 は、本発明の第 2 実施形態の液晶供給装置の製造に使用されるエア式シリンジを示す側面図である。

【図 8】

図 8 (a) ～(c) は、本発明の第 2 実施形態の液晶供給装置の製造に使用されるシリンジによる液晶吐出工程を示す図である。

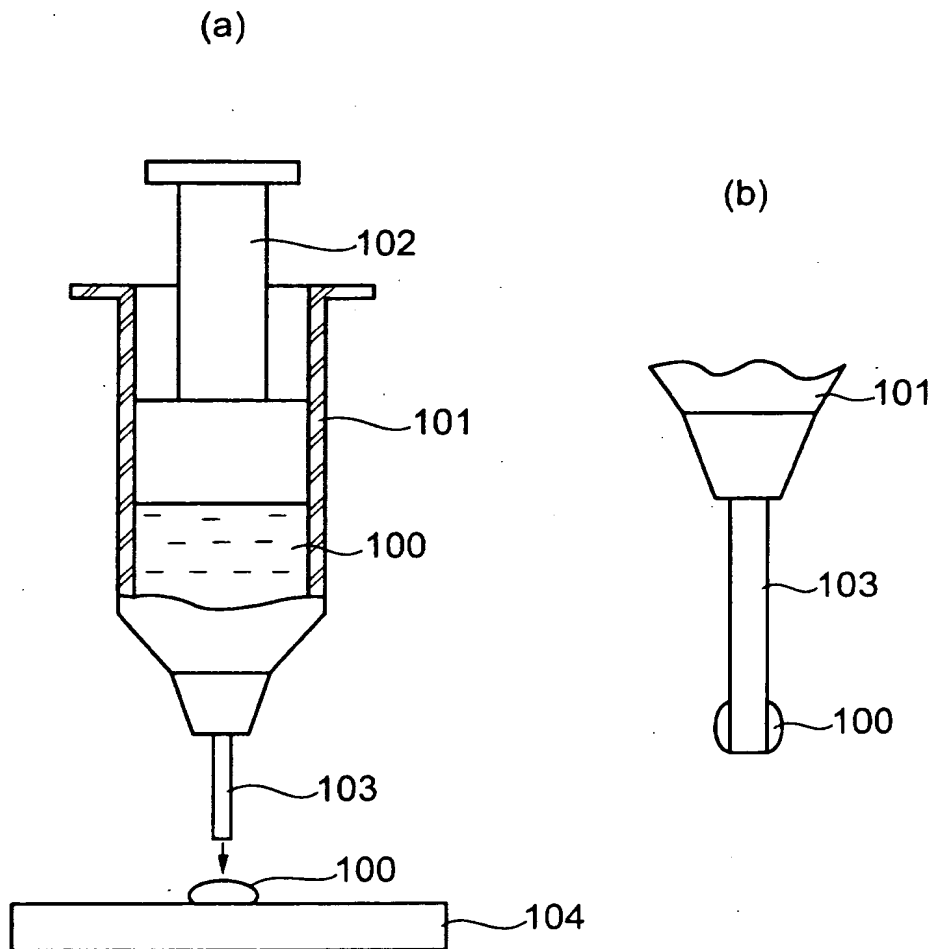
【符号の説明】

1 …シリンジ、2 …シリンジ、3 …給液針、4 …駆動源、5 …プランジャ、6 …載置台、7 …給気手段、8 …給気針、9 …制御回路、10 …第 1 の基板、11 …シール材、12 …第 2 の基板、15 …シリンジ、17 …給液針、21 …シリンジ、22 …液晶導入口、23 …液晶補給源、24 …液晶導入管、25 …ピストン、26 …給液針、L …液晶。

【書類名】 図面

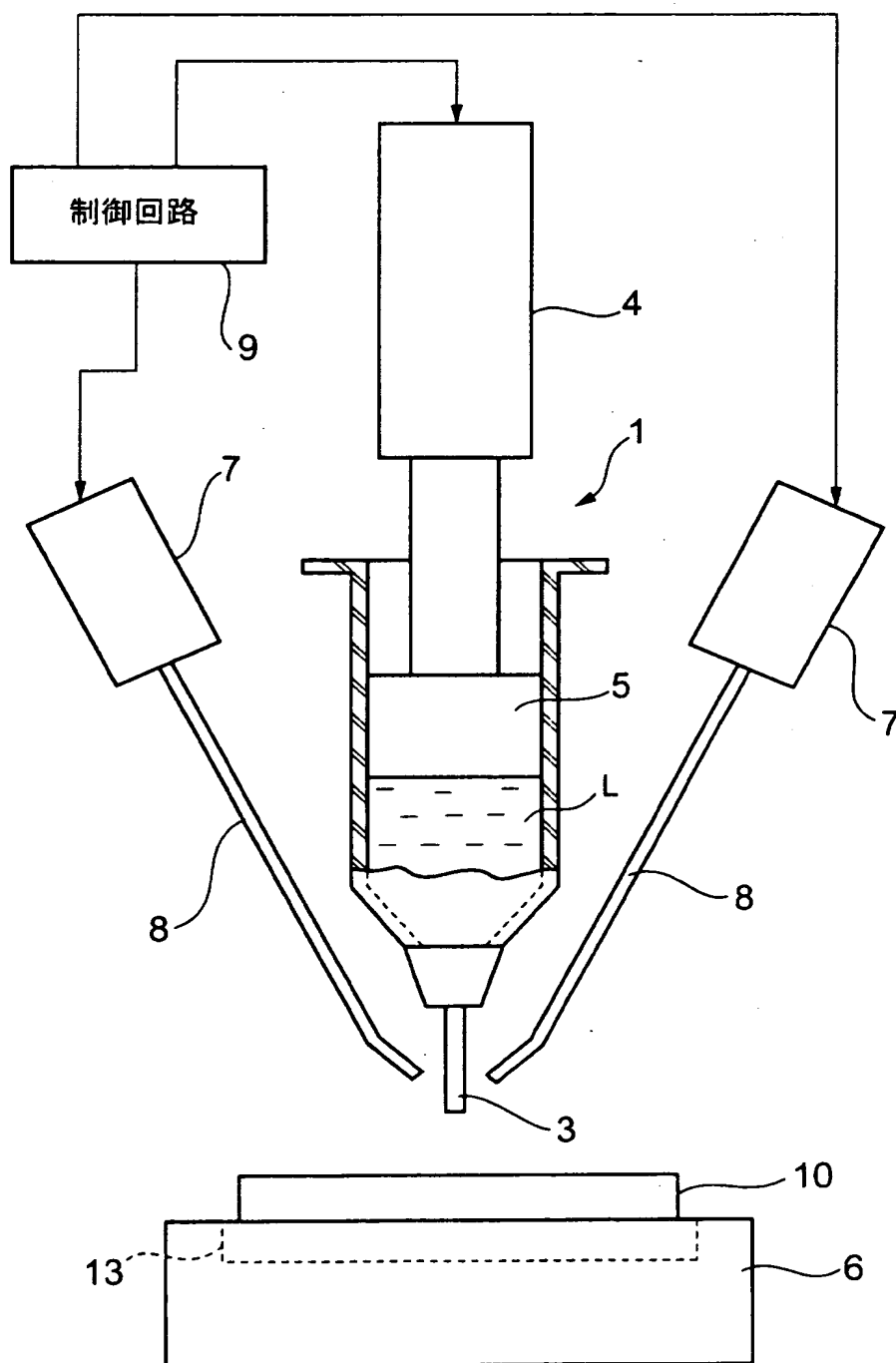
【図 1】

(従来技術)



【図 2】

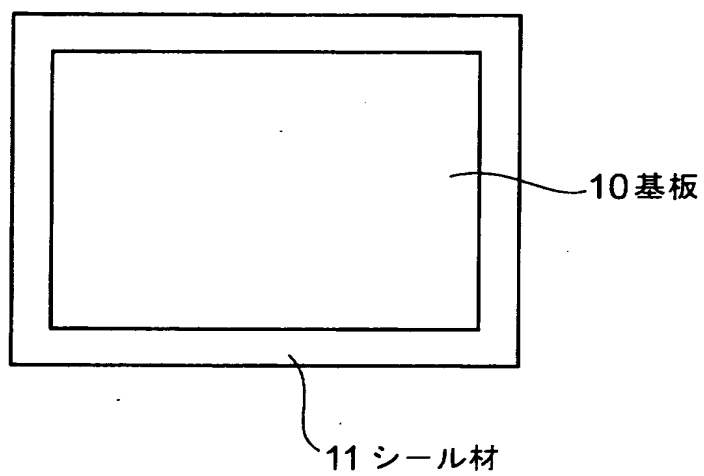
本発明の第1実施形態(その1)



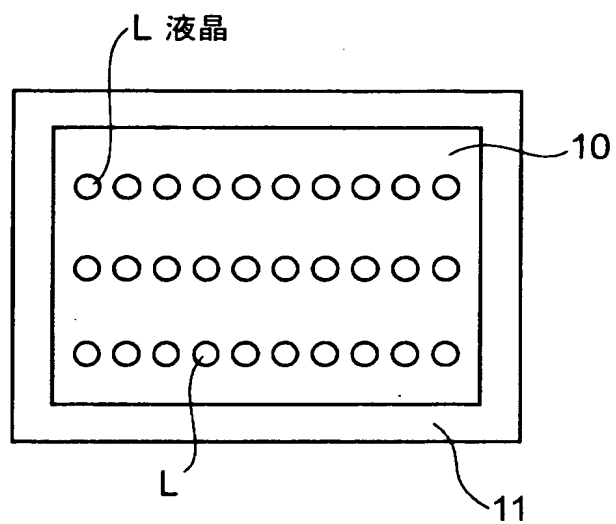
【図 3】

本発明の第1実施形態(その2)

(a)

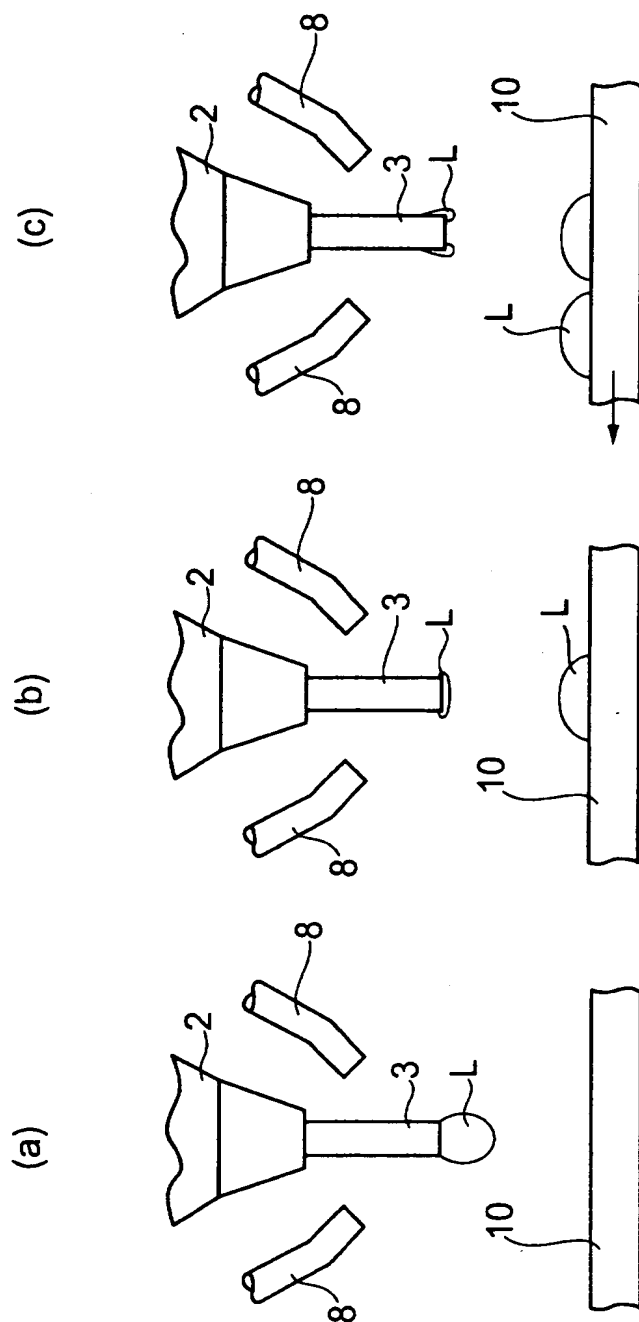


(b)



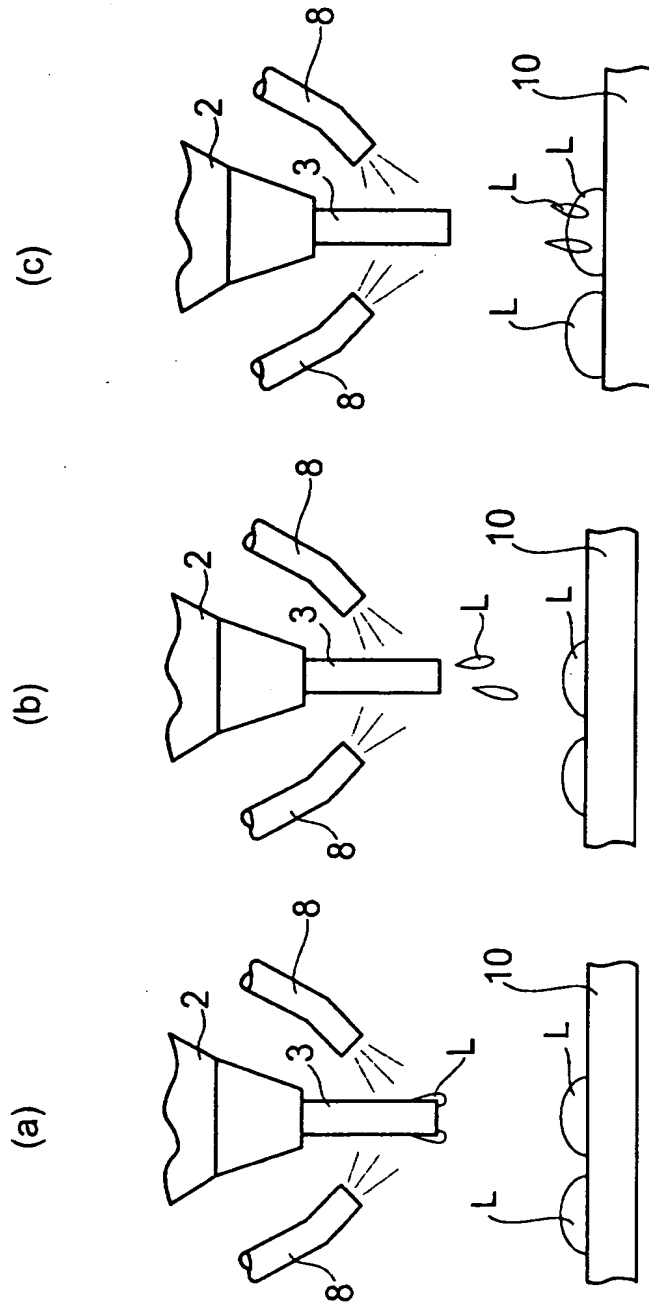
【図4】

本発明の第1実施形態(その3)



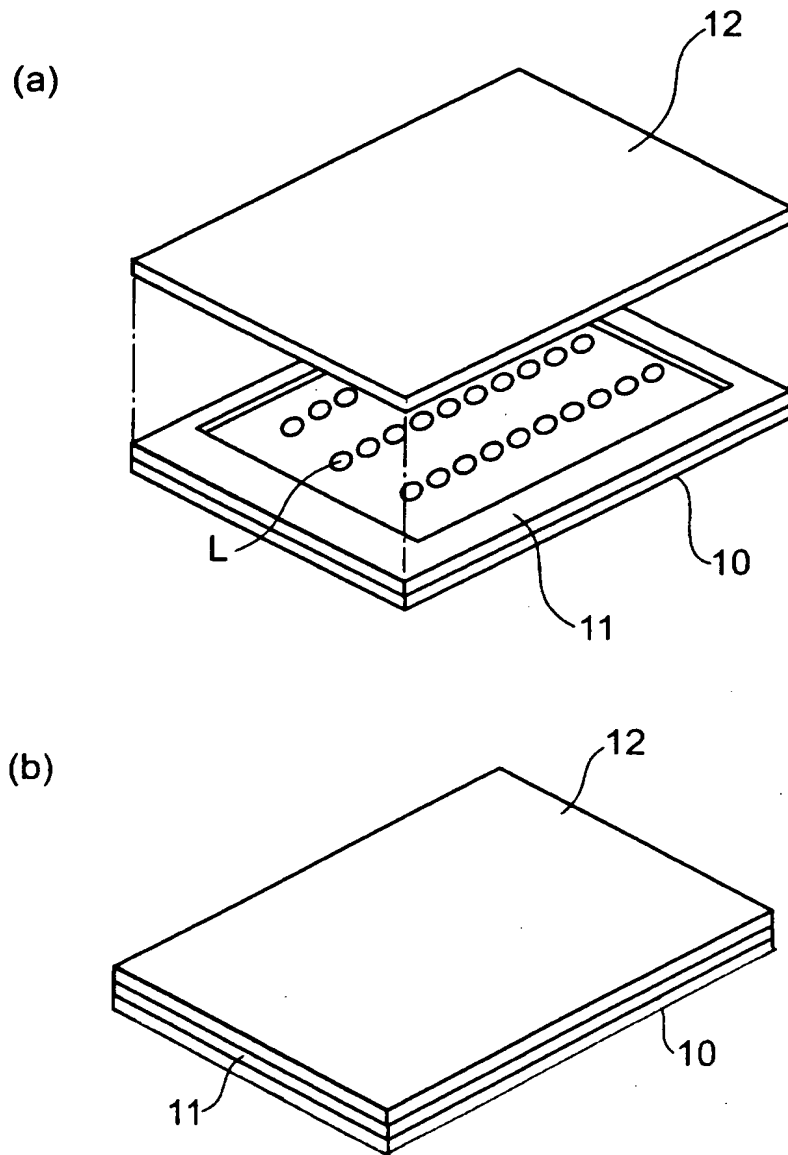
【図 5】

本発明の第1実施形態(その4)



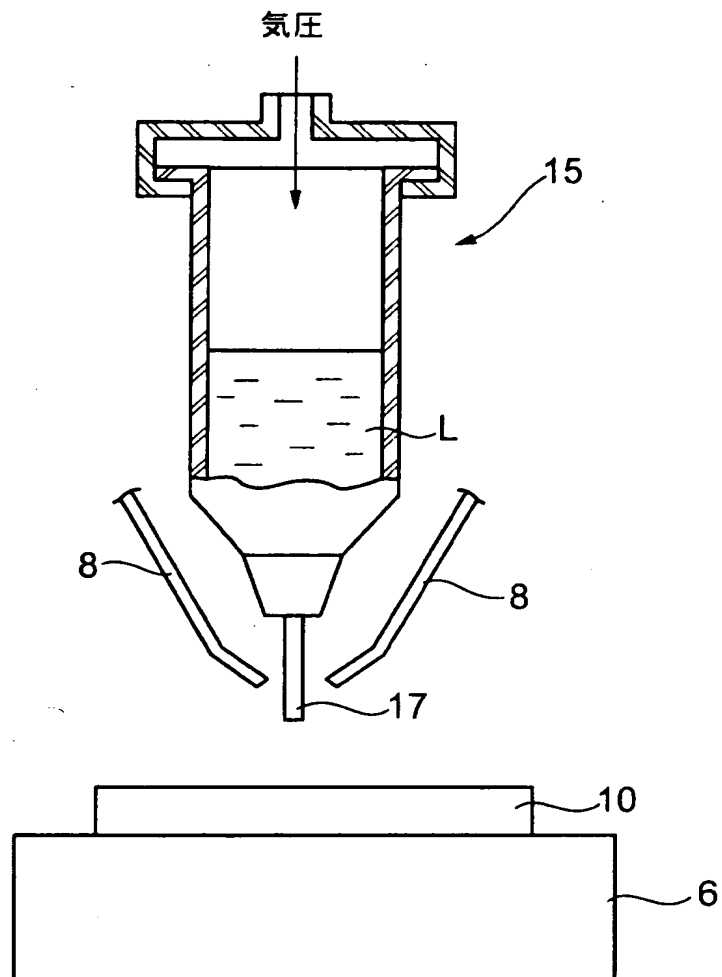
【図 6】

本発明の第1実施形態(その5)



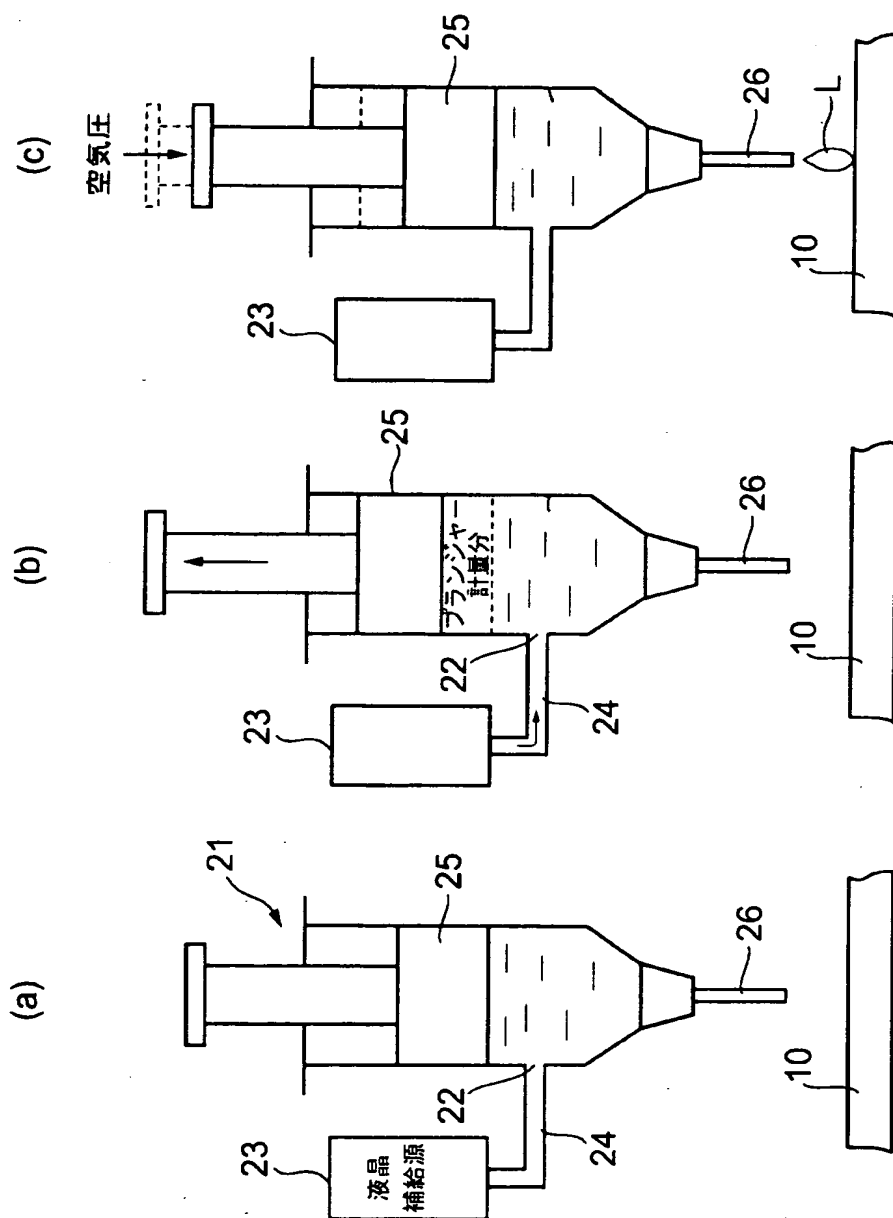
【図 7】

本発明の第2実施形態(その1)



【図 8】

本発明の第2実施形態(その2)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶表示装置の製造方法に関し、基板への液晶供給量を高精度にすること。

【解決手段】 基板 1 0 の第 1 面上で表示領域の周縁に沿ってシール材 1 1 を形成する工程と、液晶 L が入れられたシリンダ 2 の下部に取り付けられた給液針 3 の先端から、基板 1 0 の第 1 面に向けて液晶を吐出する工程と、液晶 L の吐出最中又は吐出後に給液針 3 の表面に付着している液晶 L を外部の力によって基板 1 0 に滴下させる工程とを含む。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社